

■ Warum starb der Höhlenbär aus?

M4 Nutzung der Winterquartiere

In vielen Höhlen hat man die fossilisierten Knochen von Hunderten von Bären gefunden. Die meisten stammen von weiblichen Tieren und ihren Neugeborenen. Da Bärinnen nach der Geburt ihrer Nachkommen diese ebenfalls ernähren mussten, hatten sie ein höheres Risiko, während der Winterruhe zu verhungern, als männliche Tiere. Die Untersuchung des Alters dieser Fossilien mithilfe der Radiocarbon-Methode ergab, dass die Höhlen mindestens seit 120.000 Jahren BP von Braun- oder Höhlenbären als Überwinterungsquartiere genutzt wurden. Die Zahl der überwinternden Höhlenbären sank vor etwa 10.000 Jahren EP, die der Braunbären seit etwa 10.000 Jahren BP stetig und stark.

M5 Genetische Untersuchungen

2011 veröffentlichten französische Paläontologen das Ergebnis ihrer molekulargenetischen Untersuchung von Höhlenbären aus dem Tal der Ardeche. Grundlage dieser Untersuchung war die mitochondriale DNA aus den Knochen von sieben Tieren aus der Chauvet-Höhle sowie von fünf Höhlenbären aus der benachbarten Höhle Deux Overtures. Mitochondriale DNA wird nur von den Müttern an ihre Kinder vererbt. Sie mutiert häufiger als Kern-DNA. Die DNA wurde isoliert, mithilfe der PCR vervielfältigt und sequenziert. Anschließend wurden die Basensequenzen verglichen. Das Alter der Knochen wurde mithilfe der Radiocarbon-Methode bestimmt.

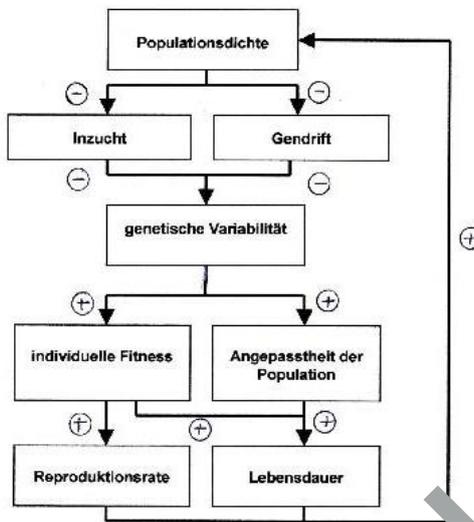


Abb. 1: Modell des Aussterbestrudels

- + : je mehr..., desto mehr ... oder je weniger ..., desto weniger ...
- : je mehr ..., desto weniger ... oder je weniger ..., desto mehr ...

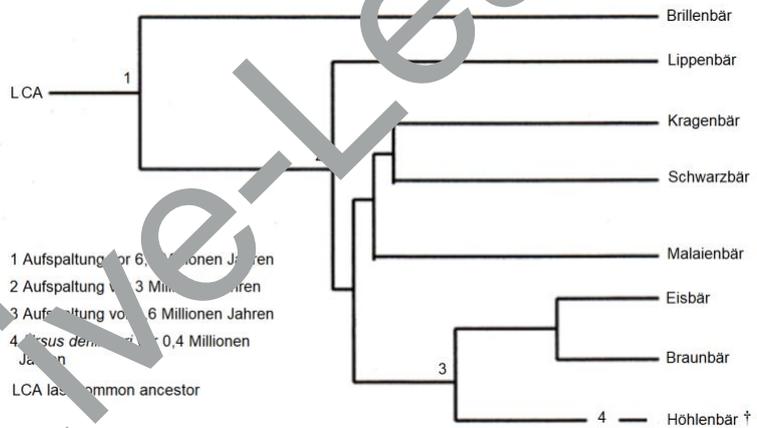


Abb. 2: Stammbaum des Höhlenbären

Tab. 1: Exemplarischer Ausschnitt der Basensequenzen von zwölf untersuchten Höhlenbären (Us ...)

Die zwölf Tiere lebten in dem Zeitraum von 26.000 bis 27.000 Jahren (BP). Der Vergleich zeigt die Basen 16.486 bis 16.543 der mitochondrialen DNA.

US 18	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C		
US 19	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 34	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 39	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 17	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 08	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 21	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 104	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 259	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 507	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 521	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C
US 5	A	T	T	G	C	G	T	A	C	C	C	A	T	T	A	T	A	T	A	G	G	C	A	T	G	T	A	C	A	T	A	T	T	A	T	G	C	T	T	G	A	T	C	T	T	A	C	A	T	G	A	G	G	A	C

Aufgaben

1. Stellen Sie die Methode der absoluten Altersbestimmung mithilfe der Radiocarbon-Methode dar! Kennzeichnen Sie in Ihrer Darstellung den Zeitraum, in dem die Überwinterungsquartiere nach M4 genutzt wurden! Deuten Sie den Befund hinsichtlich der Stabilität und Dichte der Populationen!
2. Definieren Sie den Fachbegriff 'ökologische Nische'! Charakterisieren Sie die ökologischen Nischen von Höhlenbär und Braunbär auf der Grundlage eines kriteriengestützten Vergleichs der beiden Arten (M2, M3, Abb. 2)!
3. Überprüfen Sie die drei in M1 genannten Hypothesen mithilfe des Materials M1 – M4!
4. Erläutern Sie das Modell des Aussterbestrudels*! Überprüfen Sie mithilfe von Tabelle 1, ob dieses Modell geeignet ist, das Aussterben des Höhlenbären in Südfrankreich zu erklären!

Tipp: Beginnen Sie die Verbalisierung des Aussterbestrudels mit 'Je kleiner die Population ...'.